

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10104630 A

(43) Date of publication of application: 24.04.98

(51) Int. Cl. G02F 1/1337  
G02F 1/1337  
G02B 1/12

(21) Application number: 09245774

(22) Date of filing: 10.09.97

(30) Priority: 20.09.96 KR 96 9641342

(71) Applicant: LG ELECTRON INC

(72) Inventor: KIM JONG HYUN  
CHOI YOO JIN  
YOON KI HYUK  
NAM MI SOOK  
WOO JOUNG WON

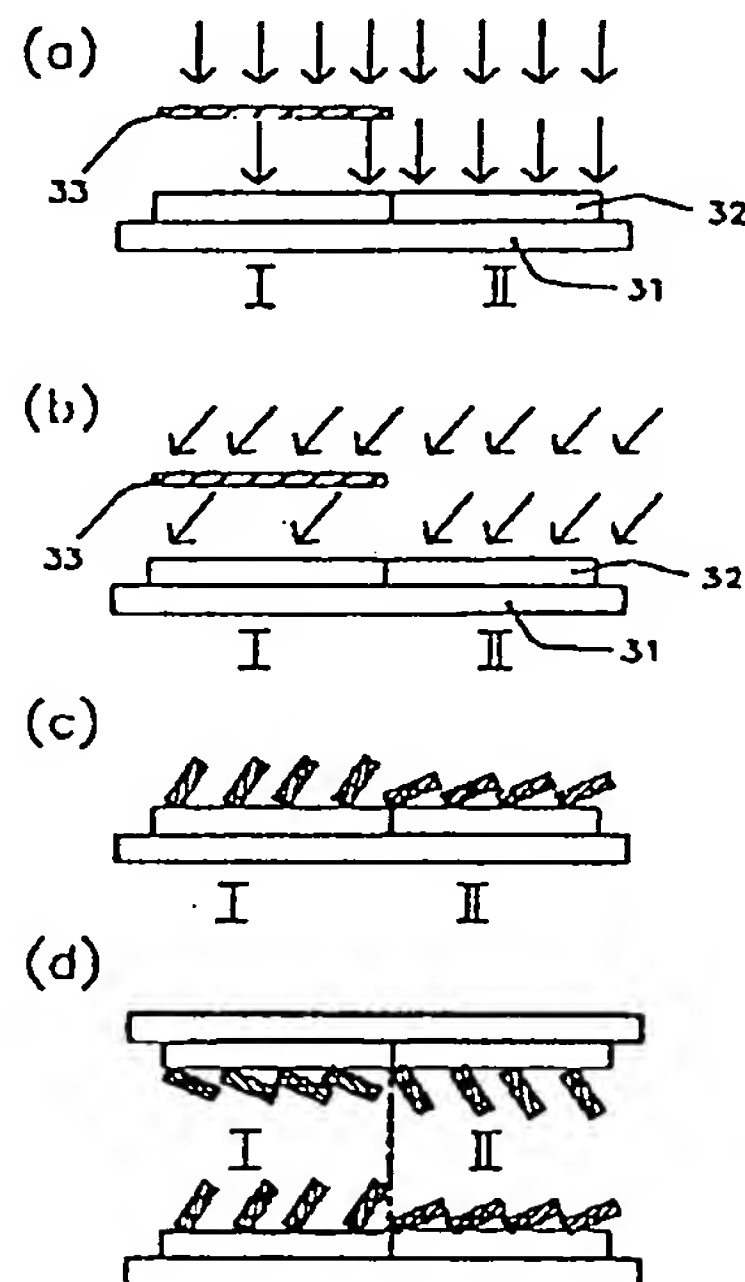
(54) MULTIDOMAIN LIQUID CRYSTAL CELL AND ITS PRODUCTION

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain multidomain liquid crystal cells improved in visual field angle by forming orientation directions having pretilt angle varying in magnitude with respective domains.

SOLUTION: The partial regions of substrates 31 coated with oriented films 32 consisting of photo high polymers are subjected to perpendicular photoirradiation in such a manner that translucent parts 33 of a mask exist therein. If the oriented films 32 are then subjected to inclined irradiation, the orientation directions on the irradiation direction side of the light among the degenerated orientation directions are selected. The upper and lower substrates 31 are produced by utilizing such properties and are stuck to each other. As a result, the orientation directions of the respective domains of the respective substrates are the same but the magnitude of the pretilt angle varies and, therefore, the visual field angle on the side having the small pretilt angle are eventually affected by the side having the large pretilt angle opposite thereto and the directors of liquid crystals are eventually inclined in an opposite direction, by which the main visual field angle directions are made opposite to each other. As a result, the visual field angle is compensated between the adjacent domains, by which the visual field angle is improved.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104630

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 0 2 F 1/1337  
G 0 2 B 1/12

識別記号  
5 0 5  
5 2 0

F I  
G 0 2 F 1/1337 5 0 5  
G 0 2 B 1/12 5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-245774  
(22) 出願日 平成9年(1997) 9月10日  
(31) 優先権主張番号 1 9 9 6 - 4 1 3 4 2  
(32) 優先日 1996年9月20日  
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669  
エルジー電子株式会社  
大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞  
20  
(72) 発明者 金 程 賢  
大韓民国 ソウル特別市 江南区 大峙洞  
934番地 新韓 ゴルドピラ201  
(72) 発明者 崔 有 鎮  
大韓民国 京畿道 安養市 好溪3洞  
666-3  
(74) 代理人 弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

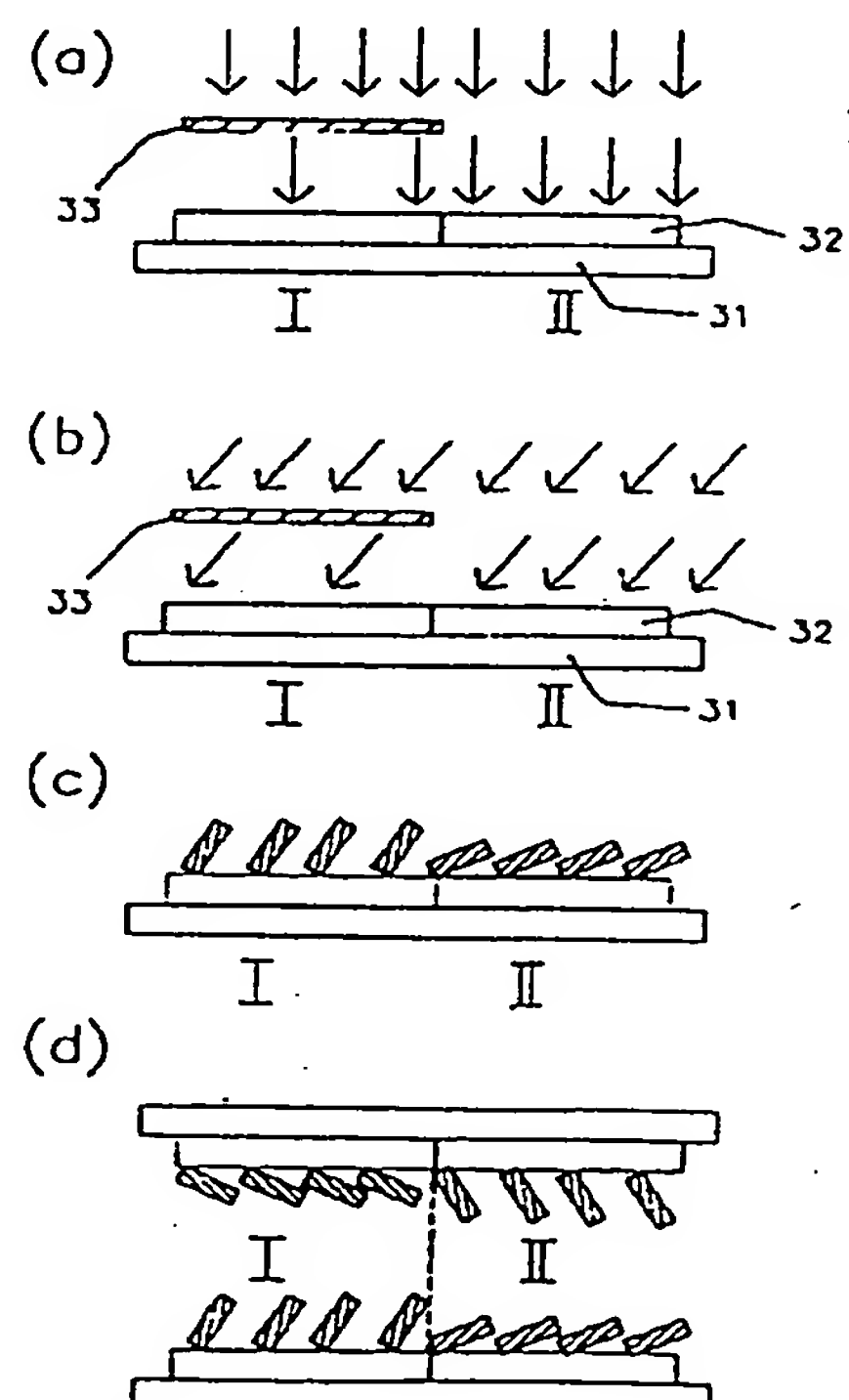
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチドメイン液晶セルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の1/2工程数で4ドメインの液晶セルの製造を可能にし、視野角が上下左右方向で改善された広視野角の液晶表示装置の製造単価を低減する。

【解決手段】 広視野角を有する液晶セルを得るために光配向物質からなる配向膜が塗布された第1基板及び第2基板を準備する段階と、上記第1基板及び第2基板に光透過率が異なる領域で分かれたマスクを覆う段階と、上記マスクが覆われた第1基板及び第2基板に第1偏光方向に偏光された光を基板に対して垂直に照射し(図3(a))、更に光を基板に対して傾斜照射して上記基板に配向を行う(図3(b))。このとき用いられる配向膜物質としてはポリシロキサン系物質かPVCN-Fを含むことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光配向物質からなる配向膜が塗布された基板を準備する段階と、

上記基板の各領域に異なるエネルギー量が吸収されるように光を上記基板に対して垂直照射する段階と、

光を基板に対して傾斜照射する段階とを備えるマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項2】 請求項1記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記光配向物質がポリシロキサン系物質であることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項3】 請求項1記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、上記光が紫外線であることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項4】 請求項1記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記垂直照射段階が、異なる透過率を有する領域からなるマスクを基板に覆う段階と、

上記基板に光を垂直照射する段階とを備えることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項5】 光配向物質からなる配向膜が塗布された第1基板と第2基板を準備する段階と、

上記第1基板及び第2基板の各領域を光透過率が異なるマスクで覆う段階と、上記マスクで覆われた第1基板及び第2基板に光を基板に対して垂直照射する段階と、

光を基板に対して傾斜照射する段階と、上記第1基板及び第2基板を貼付ける段階とを備えるマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項6】 請求項5記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記光配向物質がポリシロキサン系物質であることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項7】 請求項5記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記光が紫外線であることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項8】 光配向物質からなる配向膜が塗布された第1基板と第2基板を準備する段階と、

上記第1基板及び第2基板に照射される光が部分的に透過する半透明部と、照射された光が透過される開口部と、照射される光が透過されない不透明部よりなるマスクを覆う段階と、

上記マスクが覆われた第1基板及び第2基板に第1偏向方向に偏向された光を基板に対して垂直に照射する段階と、

上記マスクの不透明部に対応する配向膜の領域に上記マスクの開口部と半透明部を位置するようにマスクを移動する段階と、

上記移動されたマスクで覆われた第1基板及び第2基板

に第2偏向方向に偏向された光を基板に対して垂直照射する段階と、

光を基板に対して傾斜照射する段階と、

上記第1基板及び第2基板を貼付ける段階とを備えるマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項9】 請求項8記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記第2偏向方向が第1偏向方向と異なることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項10】 請求項8記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記第2偏向方向が第1偏向方向と互いに垂直であることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項11】 請求項8記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記光配向物質がポリシロキサン系物質であることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

【請求項12】 請求項8記載のマルチドメイン液晶セルの製造方法において、

上記光が紫外線であることを特徴とするマルチドメイン液晶セルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶セルの製造方法に関するもので、特に、半透明部を有するマスクを用いて光配向処理を行うことにより製造工程が簡単になる、広視野角を有するマルチドメイン液晶セルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示素子として最近主に用いられている液晶セルはツイストネマティック (Twist Nematic) 液晶セルであって、このTN液晶セルは視野角によって各階調表示での光透過率が変わる特性を保有する。特に、上下の視野角方向ではグレー (grey) 反転が発生する領域が生じるようになって高画質の液晶表示素子を製造することに問題があった。

【0003】上記問題を解決するために2ドメインTN LCD (Two Domain TN LCD) とドメイン分割されたTN LCD (Domain Divided TN LCD) が提案されている。TDTN LCDでは各ドメインがプレチルト方向 (pretilt direction) が互いに反対である二つの液晶ディレクター (LC directors) を有し、階調表示電圧を印加するときこの二つのドメインでの液晶ディレクターが互いに反対方向に傾斜されるようになって上下方向への平均光透過度が補償されることによって視野角が広がる。DDTNでは基板上にそれぞれ異なるプレチルト角を有する物質、例えば有機配向膜か無機配向膜よりなる複数の配向膜を形成して各配向膜での平均配向角度を異なる方向にして視野角を補償する。

【0004】上記のようなマルチドメイン液晶セルで一番多く用いられる配向方法がラビングによる配向方法である。このラビングによる配向方法は基板に配向膜で主にポリイミドを塗布しラビングを行って、上記配向膜表面に規則的な微細溝を形成させる。配向膜表面で液晶分子は弾性変型エネルギーが最小化するように上記微細溝と平行に配列される。しかし、ラビングによる配向方法では配向膜表面で生成される微細溝の欠陥によって位相歪曲と光散乱が発生することになって液晶表示装置の性能を低下させる問題があった。また、ラビングによって配向膜に塵及び静電気が発生して基板が破損され、歩留りが悪くなることがあった。

【0005】上記のように基板が破損される問題を解決するために光を利用した光配向方法が提案されている。

【0006】図1は光配向による従来の2ドメイン液晶セル製造方法を示す図面である。図面で、基板に斜線を掛けた領域はマスクの不透明部を示すものであり、基板面に表示された矢印は配向方向を示すものであり、基板の上部にある矢印は光が照射される方向を表示するものである。先ず、図1(a)に示されるように、光配向物質が塗布された基板の第1ドメイン(1)を不透明マスクでブロックング(blocking)して、第1偏向方向を有する線偏向された紫外線を基板に対して垂直に照射して第2ドメイン(11)に第1配向方向を決める。上記紫外線の照射によって第2ドメイン(11)には紫外線の偏向方向と垂直の方向に縮退された二つの配向方向が決まる。その後、図1(b)に示したように、上記第1偏向方向と垂直である第2偏向方向に線偏向された紫外線を基板に対して傾斜するように照射すれば、縮退された二つの第1配向方向中、上記紫外線の照射方向と大略平行する配向方向が選択される。次いで、図1(c)に示したように、第2ドメイン(11)をマスクでブロックングした状態で第1偏向方向と垂直に偏向された第3偏向方向の紫外線を基板に対して垂直に照射して第1ドメイン(1)に縮退された二つの第2配向方向を決める。このとき、上記第2配向方向は第1配向方向と垂直になるようになる。その後、図1(d)に示したように、紫外線が基板に傾斜照射されて縮退された二つの第2配向方向中、紫外線の照射方向側の配向方向が選択される。図1(e)は上記工程による基板を示す図面である。図面に示したように、第1ドメインと第2ドメインは互いに垂直に配向されて視野角特性が向上される。

【0007】上記工程が異なる基板にも行われて配向方向が決まり二つの基板が貼付けられて2ドメイン液晶セルが完成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような2ドメイン液晶セルを製造するためには8回の照射工程と4回のマスキング工程が必要であるので、製造工程

が複雑になり製造コストが増加するという問題があった。

【0009】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、光配向時基板のドメインによって吸収される光の吸収エネルギー量を異なるようにして各ドメインに大きさが異なるプレチルト角を有する配向方向を形成することにより、視野角が向上されたマルチドメイン液晶セルの製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

10 【課題を解決するための手段】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、光配向物質からなる配向膜が塗布された基板を準備する段階と、上記基板の各領域に異なるエネルギー量が吸収されるように光を上記基板に対して垂直照射する段階と、光を基板に対して傾斜照射する段階とを備える。

【0011】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記光配向物質がポリシロキサン系物質であることを特徴とする。

20 【0012】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記光が紫外線であることを特徴とする。

【0013】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記垂直照射段階が、異なる透過率を有する領域からなるマスクを基板に覆う段階と、上記基板に光を垂直照射する段階とを備えることを特徴とする。

30 【0014】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、配向物質からなる配向膜が塗布された第1基板と第2基板を準備する段階と、上記第1基板及び第2基板の各領域を光透過率が異なるマスクで覆う段階と、上記マスクで覆われた第1基板及び第2基板に光を基板に対して垂直照射する段階と、光を基板に対して傾斜照射する段階と、上記第1基板及び第2基板を貼付ける段階とを備える。

【0015】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記光配向物質がポリシロキサン系物質であることを特徴とする。

【0016】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記光が紫外線であることを特徴とする。

40 【0017】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、光配向物質からなる配向膜が塗布された第1基板と第2基板を準備する段階と、上記第1基板及び第2基板に照射される光が部分的に透過する半透明部と、照射された光が透過される開口部と、照射される光が透過されない不透明部よりなるマスクを覆う段階と、上記マスクが覆われた第1基板及び第2基板に第1偏向方向に偏向された光を基板に対して垂直に照射する段階と、上記マスクの不透明部に対応する配向膜の領域に上記マスクの開口部と半透明部を位置するようにマスクを移動する段階と、上記移動されたマスクで覆われた第1基板及び第2基板に第2偏向方向に偏向された光を基板に対して垂直照射する段階と、光を基板に対して傾斜照



射する段階と、上記第1基板及び第2基板を貼付ける段階とを備える。

【0018】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記第2偏向方向が第1偏向方向と異なることを特徴とする。

【0019】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記第2偏向方向が第1偏向方向と互いに垂直であることを特徴とする。

【0020】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記光配向物質がポリシロキサン系物質であることを特徴とする。

【0021】この発明に係るマルチドメイン液晶セルの製造方法は、上記光が紫外線であることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】上記目的を達成するため、本発明の配向方法は領域別に光透過率が異なるマスクを基板上に覆って光の照射時配向膜が吸収する光エネルギー量を異なるようにして、各ドメインにプレチルト角が異なる配向方向を決める。したがって、上記配向で得られた画素分割された基板を上下基板に適用して貼付けることによってマルチドメイン液晶セルをたやすく得ることができるようになる。

【0023】従来の光配向方法(HASIMOTO, SID 95 DIGEST, p. 877)では配向物質としてポリビニルシンナマート(polyvinyl cinnamate)が用いられるのに反して、本発明ではポリシロキサン系物質が用いられる。しかし、上記橋本方法では紫外線の照射によって約0.1~0.3°の小さいプレチルト角のみが形成されるために所望する角を得ることができなくなる。本発明で用いられる配向物質では図2に示したように、配向膜に吸収されるエネルギーによって配向膜が形成されるプレチルト角が変わるために、紫外線と同じ光の強度や照射時間を制御することによって所望するプレチルト角を得ることができるようになる。

【0024】発明の実施の形態1。以下、添付した図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0025】図3は半透明部を有するマスクを用いて、2ドメインに形成される配向方向のプレチルト角の大きさを異なるように形成する光照射方法に関するものである。即ち、図3(a)は光高分子からなる配向膜32が塗布された基板31の一部領域にマスクの半透明部33を位置するようにして垂直光照射を行う図面である。上記図面に示したように、開口部では照射される光の全部が基板31の配向膜32に吸収されるが、マスクの半透明部に対応する基板31の配向膜32領域では照射される光の一部のみが配向膜32に吸収される。光配向物質であるポリシロキサン系物質(poly siloxane based materials)は吸収される光エネルギーが増加することによってプレチルト角の大

きさが小さくなる特性があるので、配向膜に形成されるプレチルト角の大きさを容易に制御することができる。上記垂直光照射に対して配向膜32には縮退された配向方向が決まる。次いで、図3bに示したように光を配向膜32に傾斜照射すれば、縮退された配向方向のうちの光の照射方向側の配向方向が選択される。上記性質を利用して製造された、プレチルト角の大きさが異なり画素が分割された基板の断面図が図3(c)に図示されている。図3(c)を適用して上下基板を貼付けて製造された液晶セルが図3(d)に図示されている。このとき用いられる配向膜物質としてはポリシロキサン系物質かPVCN-Fを含むことができる。

【0026】上記構造の液晶セルでは各基板で各ドメインの配向方向は同じであるがプレチルト角の大きさが異なるので、小さいプレチルト角を有する側の視野角は対向する大きいプレチルト角を有する側によって影響を受けることになり、液晶のディレクターが反対方向に傾斜されるようになって主視野角方向が互いに反対になる。これで、隣接するドメイン間で視野角が補償されることによって視野角が改善される。

【0027】発明の実施の形態2。図4は本発明の第2実施形態による4ドメイン液晶セルを製造する方法を示す図面である。

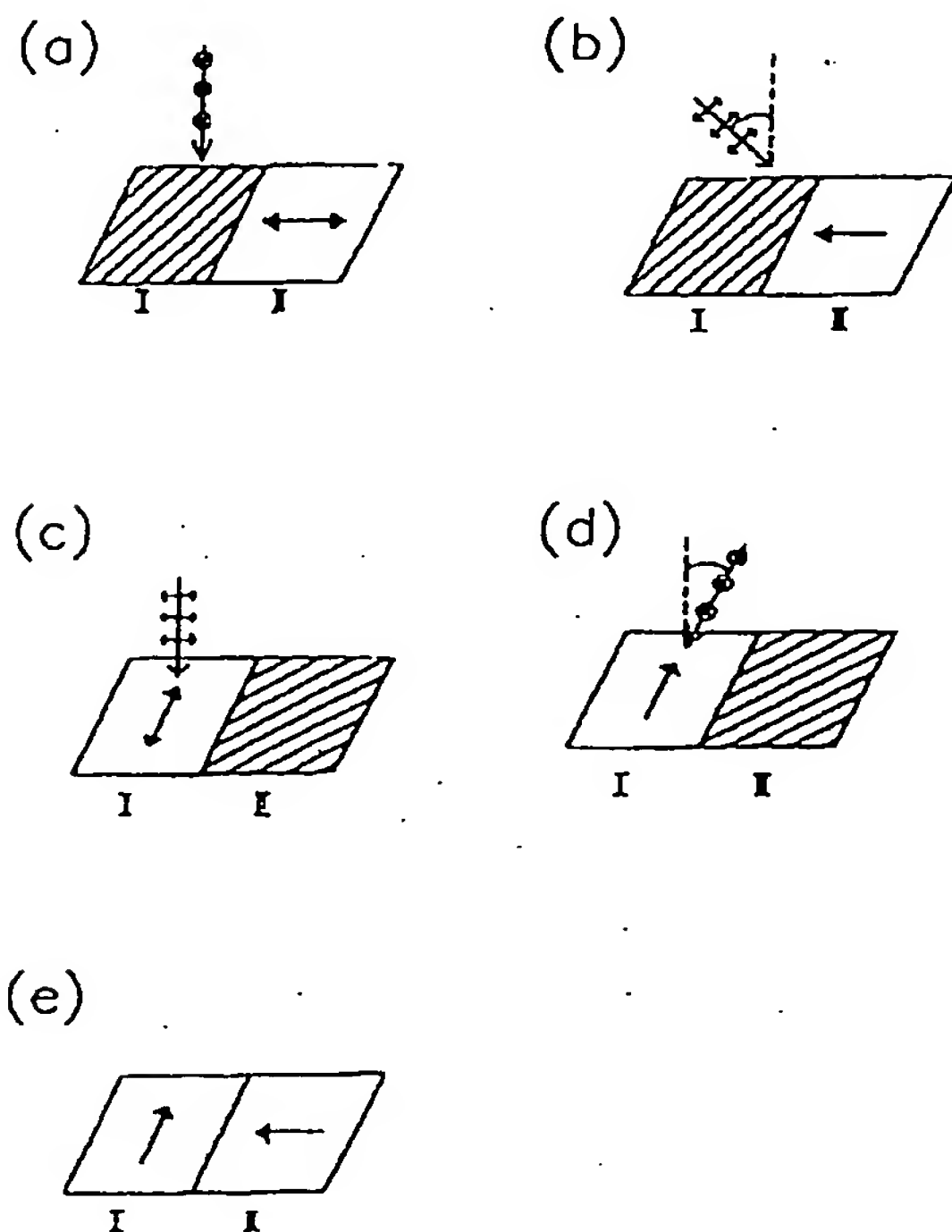
【0028】図面で斜線を掛けた部分はマスクの半透明部33bに対応する基板を示すもので、格子じま部分はマスク33の不透明部33cに、そして空白部分は透明部33aに対応する基板を示すものである。先ず、図4(a)に示したように、光透過率が異なる領域からなるマスクを光高分子配向膜が塗布された基板上に位置させた状態で第1偏向方向に偏向された光を基板に対して垂直に照射する。このとき、第1ドメイン(I)にはマスクの半透明部33bが、第2ドメイン(II)には透明部33aが、第3、4ドメイン(III、IV)には不透明部33cが位置する。上記垂直照射によって、第1ドメイン(I)と第2ドメイン(II)には第1偏向方向と垂直した縮退された二つの配向方向が決まる半面に、第3ドメイン(III)第4ドメイン(IV)はマスクの不透明部33cによってブロックキングされているので、どのような配向方向も生じない。その後、図4(b)に示したように、光を基板に対して傾斜照射すれば、上記縮退された二つの配向方向中上記光の傾斜方向と平行する方向の配向方向が選択される。このとき、照射される光は、偏向された光と非偏向された光の中でいずれを用いても構わない。図4(c)は上記1光照射工程によって形成された配向方向を示す図面である。図面で、光透過率が0%である不透明部33cに対応する配向膜の領域(III、IV)には配向方向が形成されなかったが、光透過率が30~80%である半透明部33bに対応する第1ドメイン(I)と光透過率が100%である透明部33aに対応する配向膜の領域(I)には第1偏向方向

と垂直である配向方向が形成される。このとき、上記第1ドメイン(I)と第2ドメイン(II)の配向方向は互いに平行するが、第2ドメイン(II)の配向膜に吸収される光のエネルギー量が第1ドメイン(I)に吸収されるエネルギーより多いので、第2ドメイン(II)のプレチルト角が第1ドメイン(I)のプレチルト角より小さくなる。

【0029】以後、図4(d)に示したように、配向方向が決まった第1及び第2ドメイン(I, II)をマスクの不透明部でブロッキングし、第3及び第4ドメイン(III, IV)にマスクの半透明部と開口部を位置させた状態で、第1光照射工程の第1偏向方向と垂直である第2偏向方向を有する偏向された光を基板に対して垂直に照射して縮退された二つの配向方向を決めた後、図4

(e)に示したように、光を基板に対して傾斜されるように照射して二つの配向方向中傾斜照射方向と平行した一つの配向方向を選択する。図4(f)は基板に上記第2光照射工程によって決まった配向方向を示す図面である。光透過率が0%である不透明部33cに対応する配向膜の第1及び第2ドメイン(I, II)には第2照射がマスクによってブロッキングされたので、第1光照射工程によって形成された配向方向がそのまま残っていることになり、光透過率が30~80%である半透明部33bに対応する第3ドメイン(III)と光透過率が100%である透明部33aに対応する第4ドメイン(IV)には互いに平行し異なるプレチルト角を有する配向方向が形成される。

【図1】



【0030】上記方法で得られた4ドメインの基板を上下の基板にそれぞれ適用すれば、図7のDDTNを応用した4ドメインTN液晶セルを8回の光照射と4回のマスク貼付け工程でたやすく形成することができる。

【0031】

【発明の効果】本発明の方法は小林の4ドメイン形成のための光配向工程(16回の光照射と、8回のマスク貼付け工程)の1/2工程数で4ドメインの液晶セルの製造ができるので、視野角が上下左右方向で改善された広視野角の液晶表示装置の製造単価を減少することができるのみならず、液晶表示装置を大量生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光配向工程によって2ドメイン液晶セルを製造する方法を示す図面である。

【図2】光照射エネルギーとプレチルト角度の関係を示すグラフである。

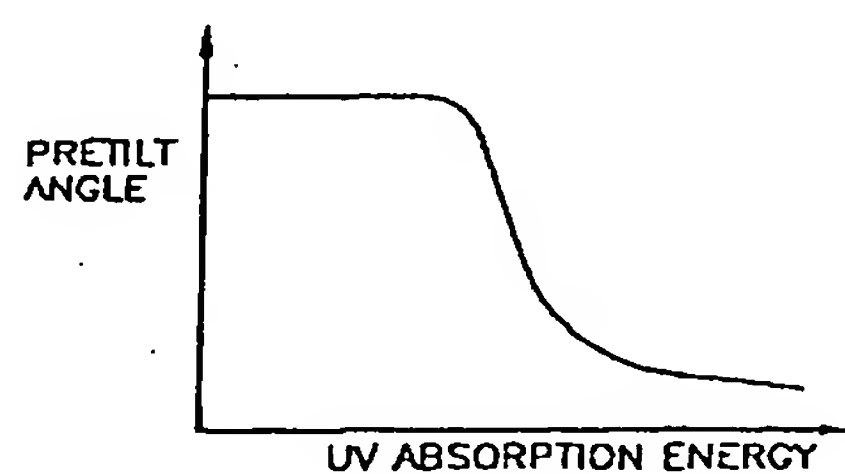
【図3】本発明の第1実施形態によるドメイン分割されたツイストネマティック液晶セルの製造工程を示す図面である。

【図4】本発明の第2実施形態による4ドメイン液晶セルの製造工程を示す図面である。

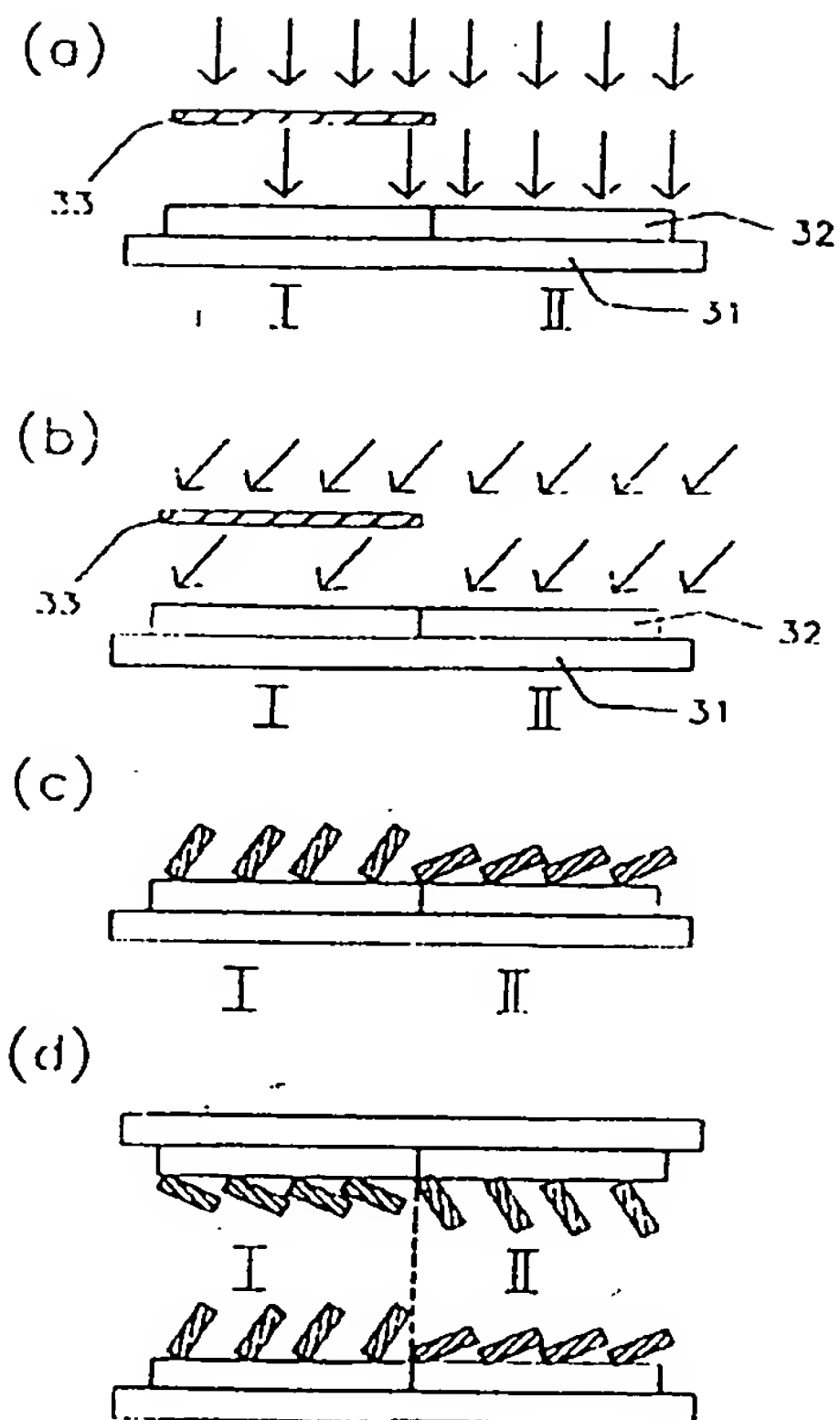
【符号の説明】

- 31 基板
- 32 配向膜
- 33 マスクの半透明部

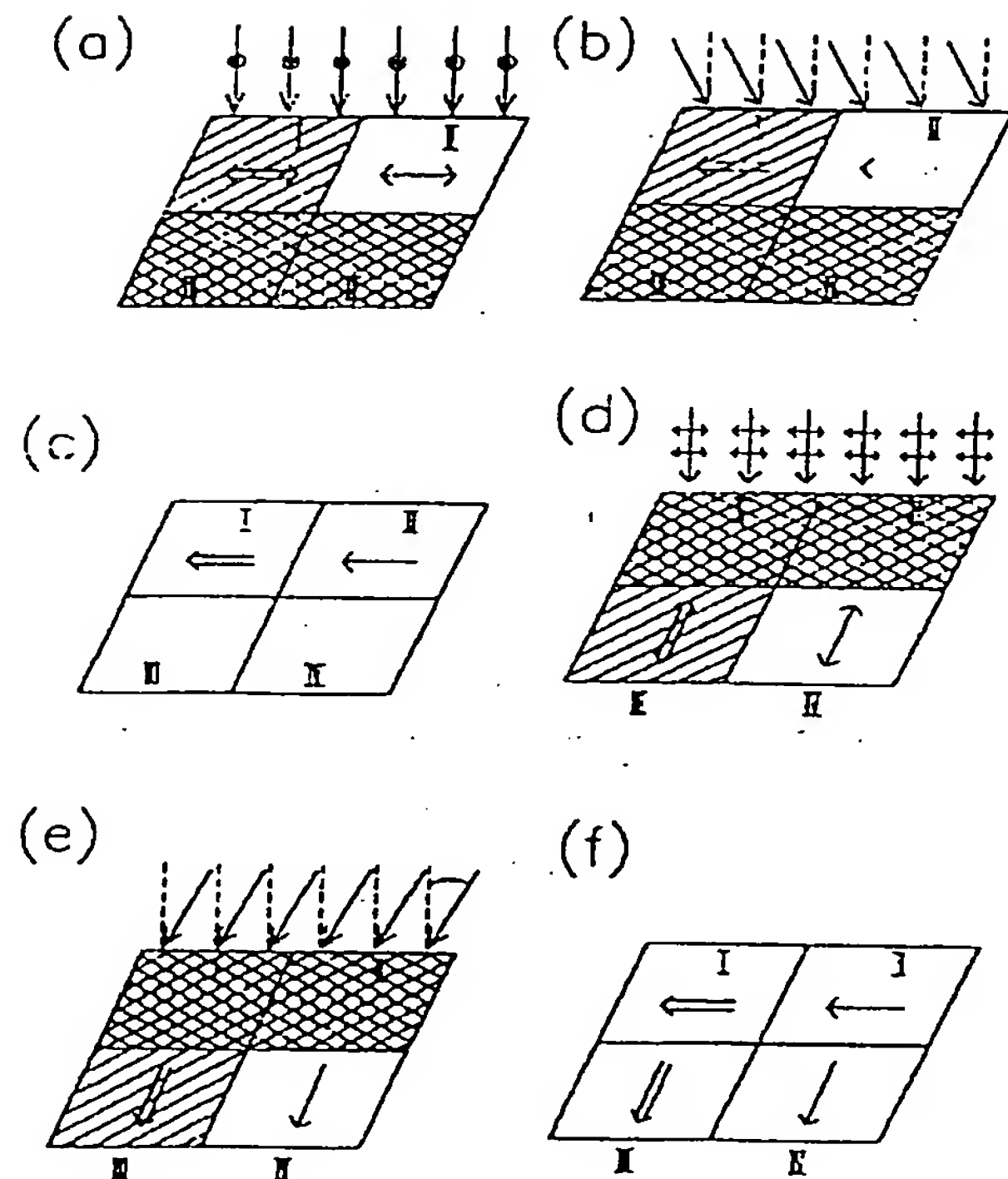
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 尹 基 赫  
大韓民国 ソウル特別市 瑞草區 盤浦洞  
三湖 ガードンアパート 8-805

(72) 発明者 南 美 淑  
大韓民国 京畿道 安養市 東安區 冠養  
洞 ハンガラム三星アパート 201-1802  
(72) 発明者 禹 晶 源  
大韓民国 ソウル特別市 中浪區 墨1洞  
109-1